

12. Modelización demográfica de la operación. Análisis de la tendencia poblacional con intervención.

Una vez visto en el apartado 2 que la tendencia del núcleo poblacional es negativa y una vez establecidos los objetivos, se hace necesario realizar un análisis la demografía de la población a reintroducir para determinar el número de individuos necesarios a fin de conseguir que la nueva población sea viable a largo plazo. Para ello se tendrá en cuenta el concepto de *Población Mínima Viable* desarrollado por *Shaffer* (1981) que es definido como el tamaño que debe poseer la población a reintroducir para tener un 99% de probabilidad de persistir durante al menos 1000 años, todo ello a pesar de la aleatoriedad demográfica, ambiental o genética que pueda sufrir dicha población. Como se indicó anteriormente este dato es desconocido para *Helianthemum polygoniodes* asimismo como el tamaño efectivo de la población (N_e) pero, sin embargo sí que se conoce el tamaño efectivo de la población (N_e) de *Helianthemum juliae* ($N_e=300$) tal y como se indicó anteriormente y se marcará esta cifra como mínimo exigible . La modelización demográfica se llevará a cabo con el programa *RAMAS Ecolab: Applied Ecology Laboratory 2.0*.

Para calcular la tendencia de la población a reintroducir se ha eliminado la Clase 1 ya que corresponde a las semillas que han sido descartadas para la reintroducción.

Una vez eliminadas las causas que promueven el declive poblacional se favorecerá a mejorar los valores que presentan una transición con mayor impacto sobre el crecimiento de la población. Por consiguiente la **matriz de transición** debe ser adaptada a las nuevas condiciones donde, al disminuir las presiones sobre la población, aumenta la supervivencia de los individuos reproductores. (Tabla 7).

Matriz de transición de la población a reintroducir			
	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Clase 2	0,405	0,141	0,394
Clase 3	0,092	0,555	0,104
Clase 4	0,010	0,500	0,950

Tabla 7. Matriz de transición de la población a reintroducir. En rojo se indican los parámetros modificados. Fuente: Elaboración propia.

Elasticidad de la población a reintroducir			
	Clase 2	Clase 3	Clase 4

Clase 2	0,0233	0,0038	0,0364
Clase 3	0,0361	0,1027	0,0654
Clase 4	0,0041	0,0976	0,6305

Tabla 8. Matriz de elasticidad media de la nueva población a reintroducir. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera la **tasa finita de crecimiento de la población (λ)** es igual a 1,1034 siendo una tasa de crecimiento media creciente.

En cuanto a la distribución inicial se ha considerado finalmente la reintroducción de 1500 individuos de la clase 4 (reproductores 2= tipo 2) y 500 individuos de la clase 2 (plántulas= tipo 1).

De esta manera se alcanzará la siguiente **estabilidad por edades** (Figura 14).

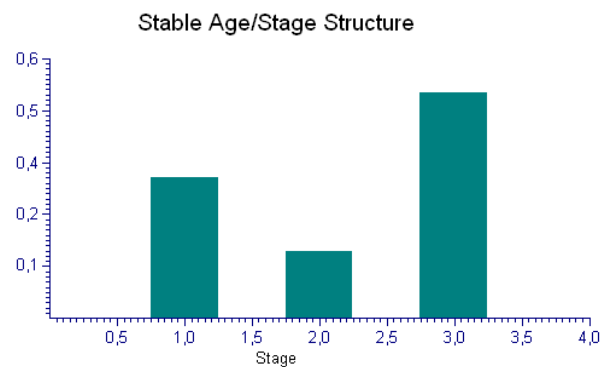


Figura 14. Estabilidad por edades de la población a reintroducir. De izquierda a derecha: clase 2, clase 3 y clase 4. Fuente: Elaboración propia. *RAMAS Ecolab: Applied Ecology Laboratory 2.0*.

La proyección obtenida para 10 (Figura 15) y 50 (Figura 16) años es positiva cumpliendo los objetivos establecidos.

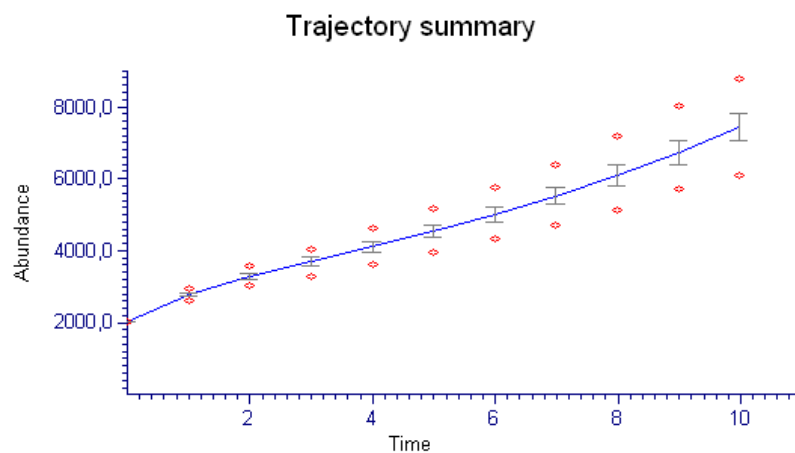


Figura 15. Abundancia de individuos a lo largo del tiempo (hasta 10 años). Fuente: Elaboración propia. *RAMAS Ecolab: Applied Ecology Laboratory 2.0*.

Tiempo (años transcurridos)	Abundancia (Individuos)
0	2000,00
1	2769,36
2	3277,80
3	3699,81
4	4110,90
5	4540,72^a
6	5010,58
7	5528,51
8	6098,35
9	6727,89
10	7422,78^b

^a Objetivo a corto plazo: Obtener 4500 individuos en 5 años

^b Objetivo a largo plazo: Alcanzar un tamaño poblacional de al menos 7000 individuos reproductivos en el año 10 en la población reintroducida

Tabla 9. Número de individuos alcanzados con respecto al tiempo transcurrido. Fuente: Elaboración propia.

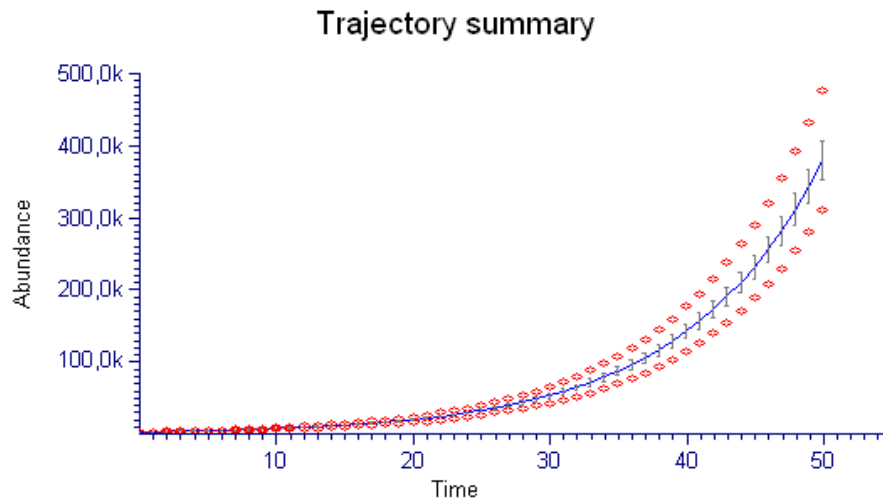


Figura 16. Abundancia de individuos a lo largo del tiempo (hasta 50 años). Fuente: Elaboración propia. *RAMAS Ecolab: Applied Ecology Laboratory 2.0*.

Las abundancias finales obtenidas de cada clase serán las siguientes (Figura 17):

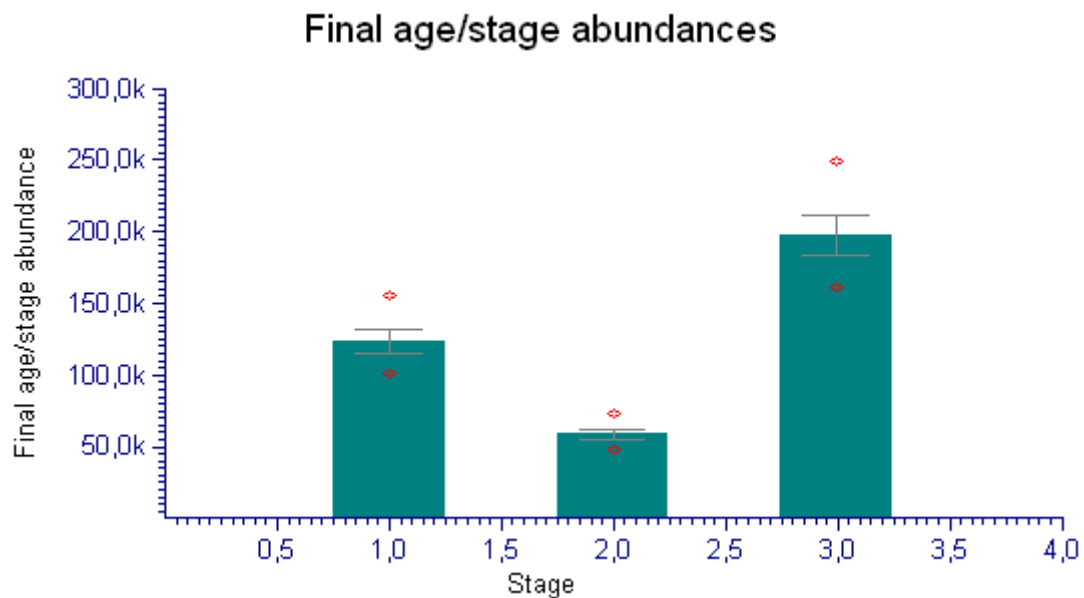


Figura 17. Abundancias finales según las clases de edad al final de los 50años. Fuente: Elaboración propia. *RAMAS Ecolab: Applied Ecology Laboratory 2.0*.

En cuanto a la **probabilidad de extinción** se puede observar (Figura 18) el cumplimiento del objetivo establecido, ya que existiría un 0.009 de probabilidad de extinción de la población de *Helianthemum polygoniodes* más tarde de los próximos 1000 años.

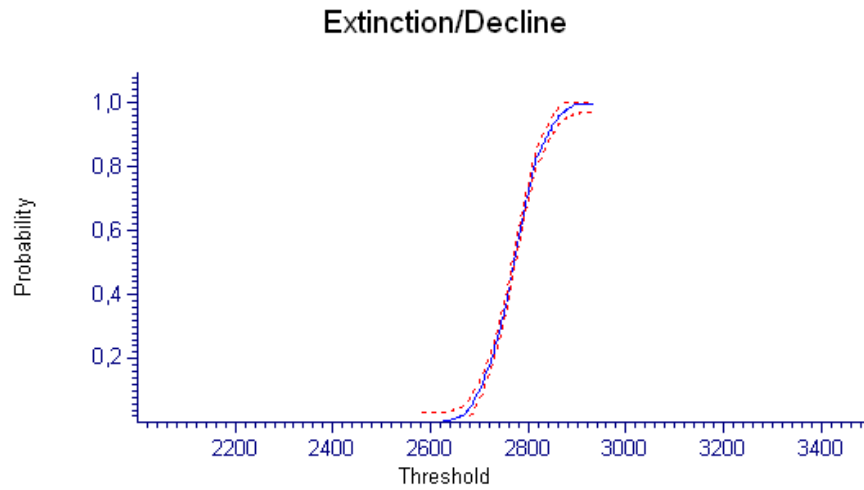


Figura 18. Probabilidad de extinción de *Helianthemum polygoniodes*. Fuente: Elaboración propia. *RAMAS Ecolab: Applied Ecology Laboratory 2.0*.